



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE POSGRADO

PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

**Software Geogebra y el Aprendizaje de la Función Real en
Estudiantes del Segundo Año de Secundaria de una I.E. del
Callao, año 2021**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:
Maestro en Educación**

AUTOR:

Morón Valdivia, José Luis (ORCID: 0000-0002-2902-1353)

ASESOR:

Mg. Guerra Bendezú, Carlos Andrés (ORCID: 0000-0002-8928-1237)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Innovaciones Pedagógicas

LIMA – PERÚ

2021

Índice de contenidos

Carátula

Dedicatoria

Agradecimiento

Índice de contenidos

Índice de tablas

Índice de gráficos y figuras

Resumen

Abstract

I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA	14
3.1. Tipo de investigación:	14
3.2. Variables y operacionalización	14
3.3. Población, muestra y muestreo	15
IV. RESULTADOS	20
4.1 Datos descriptivos de los estudiantes encuestados	20
4.2 Análisis inferencial	25
REFERENCIAS	37
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Resultados de la opinión de los expertos:	17
Tabla 2 Consolidado de validez de contenido por expertos del instrumento de la Variable 1: El uso del software GeoGebra:	17
Tabla 3 Consolidado de validez de contenido por expertos del instrumento de la variable 2: Aprendizaje de la función real:	17
Tabla 4 Resultado de Fiabilidad del instrumento aplicado según el Alfa de Cronbach:	18
Tabla 5 Variable 1: El uso del software GeoGebra	20
Tabla 6 Variable 2: Aprendizaje de la función real	21
Tabla 7 Dimensión 1: Diseño	22
Tabla 8 Dimensión 2: Aplicación	23
Tabla 9 Dimensión 3: Actitudinal	24
Tabla 10 Interpretación del coeficiente de correlación de Spearman:	25
Tabla 11 Correlación entre el uso del software GeoGebra y aprendizaje de la función real	27
Tabla 12 Correlación entre la dimensión diseño y aprendizaje de la función real	28
Tabla 13 Correlación entre la dimensión aplicación y aprendizaje de la función real	29
Tabla 14 Correlación entre la dimensión actitudinal y aprendizaje de la función real	30

Dedicatoria

Dedico esta tesis a
mis padres Carmen y Víctor.

Agradecimiento

Deseo dar gracias
a mi asesor Carlos Guerra
por su valiosa guía necesarias para lograr mi
tesis.

Resumen

La presente investigación, titulada el uso del software GeoGebra y el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes del segundo año de secundaria de una institución educativa del Callao, año 2021, tuvo como objetivo determinar si existe relación entre el uso del Software GeoGebra y el aprendizaje de la función real en estudiantes del segundo año de secundaria de una institución educativa del Callao, año 2021.

La investigación fue de tipo básica, con un diseño descriptivo correlacional causal, no experimental, transversal. La muestra estuvo constituida por 60 estudiantes del segundo grado de Educación Básica Regular que se desarrolló al aplicar cuestionarios como instrumento validado por tres expertos para el recojo de datos con temas referidos sobre Software GeoGebra y el aprendizaje de la función real en estudiantes el cual estuvo constituido por 19 preguntas en escala Likert. los mismos que respondieron a la prueba de fiabilidad del Alfa de Cronbach.

Se concluye que existe relación significativa positiva entre Software GeoGebra y el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes del segundo año de secundaria de una institución educativa del Callao, año 2021.

Palabras clave: Diseño, Aplicación, Actitudinal, Función real

Abstract

The present research, entitled the use of software GeoGebra and the learning of real function in students of the second year of high school of an educational institution in Callao, year 2021, aimed to determine if there is a relationship between Software GeoGebra and the learning of the linear function in students of the second year of high school from an educational institution in Callao, year 2021.

The research was of a basic type, with a descriptive, causal, non-experimental, cross-sectional correlational design. The sample consisted of 60 students from the 5th. Degree of Regular Basic Education that was developed by applying questionnaires as an instrument validated by three experts for the collection of data with referred topics on democratic participation and citizen training, which was made up of 19 questions on a Likert scale. the same ones that responded to the Cronbach's Alpha reliability test.

It is concluded that there is a significant positive relationship between Software GeoGebra and the learning of mathematics in second year high school students from an educational institution in Callao, year 2021.

Keywords: Design, Application, Attitudinal, Real function

I. INTRODUCCIÓN

En los últimos tiempos, muchos estudiosos (Díaz-Lozada & Díaz-Fuentes, 2018) , coincidieron en que la solución de problemas con situaciones debe tener una importancia alta en los procesos de enseñanza aprendizaje, así como en el área de matemáticas y otras asignaturas de la escuela. Podemos encontrar factores que describen estas falencias en la solución de problemas o casos. Los cuales parten desde la comprensión del enunciado del problema, respuestas incoherentes, falta de motivación por encontrar las respuestas e inhibición por encontrarlas, dadas por experiencias fallidas anteriores, todo ello en desmedro del desarrollo del pensamiento matemático.

A nivel internacional, (Lima, 2017) nos explica que los cambios han ocasionado que la educación sean distintas en el presente, debido que transcurre nuevos aparatos, nuevos cursos y sobre todo nuevos conocimientos. Además, sustenta que las naciones han adoptado la matemática en el lapso de su duración, porque en la existencia se toman en práctica lo estudiado, asimismo, menciona que, gracias a la contribución de su creador, otorgo a las naciones un ayudante especializado GeoGebra, logrando el avance eficaz de las labores, asignaturas y las enseñanzas de manera más útil en los demás.

En ese sentido, (Barón Martínez, 2020) sostiene que es necesario superar las brechas tecnológicas en el uso de las herramientas de software matemático que permiten la creación de diversas familias de objetos matemáticos, como la modelación matemática con los estudiantes de básica secundaria, en el contexto de problemas de aplicación en diversos ámbitos de la realidad. En su investigación con el uso del software matemático GeoGebra, se pudo ver el potencial de este para la representación, análisis y construcción de modelos matemáticos asociados a la función lineal, así como de la utilidad de la implementación de secuencias didácticas y contenidos virtuales de aprendizaje en los entornos virtuales.

A nivel nacional, de acuerdo con los últimos datos de Pisa (PISA, 2018) se explicó que no figuramos en los primeros lugares en educación, porque en aquel año se contó la participación de los alumnos que comprendían la edad de 15 años, donde se evidencia que tiene que modificarse el plan de estudios a nivel nacional, porque las cifras que se mostró no son favorables para la nación y por lo cual, se debe revertir esta situación pedagógica en los educandos.

Observamos, que se obtiene un 60.3% de estudiantes que están por debajo del nivel 2, el cual es el nivel base del logro de la competencia, teniéndose un 23.2% que se ubica en el nivel 2, 11.6% en el nivel 3, y el resto en los niveles del 4 al 6. Esta situación nos hace referencia que 6 de cada 10 estudiantes, está por debajo del nivel base de logro de la competencia mínima en matemáticas. Sin embargo, se ha mejorado 11% en el 2018 con respecto a la prueba del 2009.

Asimismo, estamos en la modalidad de clases remotas o a distancia educación se imparta virtualmente, lo que ha traído como consecuencia la reformulación de las estrategias didácticas a través de los diferentes medios.

Sobre estas dificultades que presenta la educación, (García Mendoza, 2018) plantea que las actividades didácticas deben estar asociadas con el modelo pedagógico. Es necesario generar en el docente la necesidad de investigar, indagar en la búsqueda de nuevas herramientas tecnológicas que le permitan plantear nuevos escenarios académicos al estudiante, a través del uso y manipulación de software matemático.

A nivel local, la Institución Educativa privada del Callao, cuenta con estudiantes de los niveles primaria y secundaria. La zona está ubicada en unos de los distritos de Bellavista. Sin embargo, antes de la situación de cuarentena, la educación se desarrollaba según los lineamientos establecidos por MINEDU para que los educandos desarrollen las competencias que han aprendido. La presente investigación con alumnos de segundo año de secundaria en un colegio particular en Bellavista fue el aprendizaje limitado y reduccionista que logran los alumnos al tratar los contenidos de gráfica de funciones, solución de sistemas que implican ecuaciones e inecuaciones, y solución a problemas de programación lineal, con ayuda del software GeoGebra. Si bien es cierto, estos son parte del currículo

escolar peruano, en el centro educativo particular en el que se realizó la investigación, se constató que los alumnos no habían trabajado a profundidad el tema de función lineal y función cuadrática. Todo esto quedó salvado cuando se introdujo la herramienta GeoGebra en las sesiones de clase

Por los motivos antes mencionados, esta situación ha obligado a que la formación matemática enfrente un reto en el contexto actual. Sin embargo, desde las clases comenzaron en ambientes de aulas virtuales los docentes asumieron el rol de brindar enseñanzas de calidad con apoyo de la tecnología disponible para desarrollar la competencia matemática.

De acuerdo con la problemática mencionada, se planteó la pregunta general de investigación: ¿Cuál es la relación entre el uso del software GeoGebra y el aprendizaje de la función real en estudiantes de segundo de secundaria de la IE privada de la región Callao, 2021?

Adicionalmente, se plantearon los problemas específicos: ¿Cuál es la relación entre dimensión diseño y aprendizaje de la función real de los estudiantes de segundo de secundaria de la IE privada de la región Callao, 2021? ¿Cuál es la relación entre dimensión aplicación y aprendizaje de la función real de los estudiantes de segundo de secundaria de la IE privada de la región Callao, 2021? ¿Cuál es la relación entre dimensión actitudinal y aprendizaje de la función real de los estudiantes de segundo de secundaria de la IE privada de la región Callao, 2021?

Por otro lado, se tuvo el objetivo general que consistió en determinar la relación entre el uso del software GeoGebra y el aprendizaje de la función real en estudiantes de segundo de secundaria de la IE privada de la región Callao, 2021.

Asimismo, se consideró los objetivos específicos: determinar la relación entre dimensión diseño y aprendizaje de la función real de los estudiantes de segundo de secundaria de la IE privada de la región Callao, 2021. Determinar la relación entre dimensión aplicación y aprendizaje de la función real de los estudiantes de segundo de secundaria de la IE privada de la región Callao, 2021. Determinar la relación entre dimensión actitudinal y aprendizaje de la función real

de los estudiantes de segundo de secundaria de la IE privada de la región Callao, 2021.

La investigación presenta justificación práctica dado que los resultados obtenidos y el conocimiento generado podrán ser aplicados a las instituciones educativas que presenten dificultades en competencia matemática de cambio y relación. En especial en el manejo del álgebra y las funciones.

La investigación presenta justificación metodológica dado que servirá de guía para elaborar instrumentos adecuados que permitan medir la mediación del software GeoGebra y el aprendizaje de la función real en instituciones educativas, a la vez que facilitará el desarrollo de la metodología a seguir en las investigaciones similares.

La hipótesis general de estudio es: Existe relación significativa directa entre el uso del software GeoGebra y el aprendizaje de la función real de los estudiantes de segundo de secundaria de la IE privada de la región Callao, 2021.

Asimismo, se plantearon las hipótesis específicas: Existe relación significativa positiva entre dimensión diseño y el aprendizaje de la función real de los estudiantes de segundo de secundaria de la IE Privada de la región Callao, 2021. Existe relación significativa positiva entre dimensión aplicación y el aprendizaje de la función real de los estudiantes de segundo de secundaria de la IE Privada de la región Callao, 2021. Existe relación significativa positiva entre dimensión actitudinal y aprendizaje de la función real de los estudiantes de segundo de secundaria de la IE Privada de la región Callao, 2021.

II. MARCO TEÓRICO

En referencia a los trabajos previos revisados en el contexto internacional sobre la variable uso de GeoGebra, se tiene a (Barón Martínez et al., 2017) quien elaboró una investigación en Bogotá, Colombia desde la modalidad de la profundización, tomó algunas características del enfoque cualitativo, para poder interpretar. El estudio abordó el método cualitativo y es de tipo descriptivo interpretativo, porque tuvo características que le permitieron al docente describir los procesos de aprendizaje con el uso de la tecnología. La población de estudio correspondió a 38 alumnos. En síntesis, concluyeron que las secuencias didácticas y los objetos virtuales de aprendizaje en las clases de matemáticas fueron útiles.

Asimismo, (Ruíz, 2018) sostuvo un estudio donde analiza la integración del software GeoGebra en el desarrollo del carácter intelectual, en el cual propuso valorar la práctica pedagógica para resolver problemas geométricos a través de la mediación del software GeoGebra, con el apoyo de preguntas que buscan generar el pensamiento matemático. La investigación fue realizada en Bogotá, Colombia. El estudio abordó el enfoque cualitativo, siendo el tipo Investigación acción. entrevistas en el grupo focal, anotaciones escritas por los estudiantes. La población de estudio correspondió a dos estudiantes de grado décimo del colegio Próspero Pinzón I.E.D. Se concluyó que los estudiantes tienen buena disposición al uso de software para sus deberes escolares, y esta disposición debe ser tomada por los docentes para favorecer el desarrollo del carácter intelectual. Además, afirmó que ambos estudiantes, consideraron a GeoGebra como una herramienta que les ayuda a validar sus tesis y a realizar sus construcciones.

Por otro lado, (Barón Martínez et al., 2017) realizó una investigación en Medellín Colombia, cuyo objetivo fue ejecutar procesos de modelado y simulación de problemas relacionadas con área y volumen usando funciones, con el apoyo del software GeoGebra. La población integró a 96 partícipes. Para el diseño metodológico se empleó la modelación como la herramienta que relaciona los procesos matemáticos, usados en el análisis y solución de casos reales, con algún caso matemático, para lo cual se desarrolló cuatro fases. En la primera fase se hizo una caracterización histórica de los procesos de simulación y modelación, en la

segunda fase se realizó una revisión de la teoría de modelación, en la fase tercera se analizó las ventajas en GeoGebra, y en la fase cuatro se construyó una unidad didáctica que integre los procesos de simulación y modelación, para que los estudiantes puedan construir funciones a partir de un caso real con medidas de área y volumen. Se concluyó que el aplicativo ocasionó un gran interés en los educandos y por consiguiente aprobaron de manera excelente sus asignaturas.

Otro resultado fue de, (Rodriguez, 2020) realizó una investigación en Argentina, cuyo objetivo fue la implementación de ordenadores para elevar el conocimiento en sus educandos, donde se instaló el GeoGebra para enseñar de manera más sencilla y coherente las matemáticas. Para el diseño metodológico utilizó un diseño cualitativo y con un enfoque descriptivo, para ello realizó entrevistas semiestructuradas a profesores y estudiantes apoyándose en registros de clase. La población de estudio correspondió en la aplicación del programa tomando como base tres cursos. Se concluyó que el software GeoGebra tiene potencial en la mediación de la enseñanza de las matemáticas, porque permite promover metodologías participativas para que el alumno construya su conocimiento, interprete y genere deducciones.

Los artículos científicos relacionados con software GeoGebra son los siguientes: Según (Vargas, Gautama & Huayllasco, 2014), en su artículo tuvieron como objetivo la preparación en GeoGebra de sus estudiantes frente al concurso que se le hicieron llegar a la institución. El método de estudio fue cuantitativo, dando como conclusión que el soporte didáctico si ocasionó un gran interés en los alumnos porque contenía herramientas muy fáciles de entender y creativas para la resolución de dilemas numéricos.

Por otro lado, (Choque, 2013), en su artículo tuvo como objetivo la capacitación a su personal para que puedan aplicar el instrumento didáctico GeoGebra, debido que los estudiantes requerían de este mecanismo porque en la práctica de resolución manual se solían confundir o frustrar porque pensaban que era muy complejo. La metodología consistió en ser mixta, dando como conclusión que es un programa muy frecuentado por sus grandes atributos y por facilitar el entendimiento a los estudiantes por sus gráficas.

Según (Cheng Bravo, 2015), en su artículo tuvo como objetivo la mejora en las notas de los escolares en la parte numérica, debido que ellos no podían responder las dudas, por tal motivo se tuvo que recurrir a soluciones entre todas ellas la más viable fue el GeoGebra y se puso en práctica con los estudiantes por un mes. La metodología fue cuantitativa, dando como conclusión que los resultados fueron muy buenos, asimismo se realizó la prueba de Rho Spearman, donde se obtuvo el 0.854 en las variables GeoGebra y rendimiento académico.

Según (Sotelo Myrick, 2016), en su artículo tuvo como objetivo la explicación de las herramientas tecnológicas y su adaptación, por lo que tuvo que contar con la participación de 75 educandos, se le pidió que llenaran el formulario para conocer si estaban de acuerdo que se siga aplicando el GeoGebra o busca otro asistente, la metodología consistió en cuantitativo y dando como conclusión que si avalan seguir contando con la herramienta porque les ayudo a comprender las tareas que le disponían los docentes.

Por otro lado, (Valenzuela, 2020), en su artículo tuvo como objetivo la comprobación de la enseñanza en las instituciones, donde detectó que no se venían realizando de la manera correcta la enseñanza, debido que no contactaba con las condiciones, la preparación en la competencia pedagógica, por lo cual la autoridad decidió dar inicio a la capacitación y mejora de las instalaciones, donde contó con el apoyo de los 80 docentes para que puedan acceder a un taller para elevar sus competencias. La metodología fue cualitativa, debido que se realizó reuniones constantes para la mejora de las competencias. Se concluyó que el aprendizaje requiere de actualización constante y gracias a la intervención de la autoridad los maestros pudieron desarrollar correctamente las competencias.

Según (Funes et al., 2021), en su artículo tuvieron como objetivo la enseñanza didáctica en los educandos, debido que ellos presentaban dilemas porque no comprendían los casos matemáticos por tal razón se instaló la herramienta GeoGebra. El método fue cuantitativo. Se concluyó que los educandos presentaron mejorías en el aprendizaje gracias al aplicativo mencionado.

Luego, (Tiwari et al., 2016), en su artículo tuvieron como objetivo la enseñanza didáctica debido que los educandos no respondían de manera correcta

cuando se le disponía las preguntas numéricas y por lo cual, cambiaron la didáctica y consideraron introducir el programa GeoGebra y contenidos educativos para brindar educación entendible. El método fue cualitativo. Se concluyó que el alumnado comprendió de manera excelente las asignaturas numéricas.

Las tesis a nivel internacional relacionado con software GeoGebra son los siguientes: Según (Faria & Maltempi, 2019), en su artículo tuvieron como objetivo la evaluación de los programas educativos en la institución. La metodología fue cuantitativa debido que recopiló datos y se concluyó que tuvo un gran impacto los contenidos educativos en los alumnos porque el aprendizaje en la mayoría fue de condición sensorial.

Por otra parte, según (Rahman et al., 2021), en su artículo tuvieron como objetivo la enseñanza didáctica en los educandos para puedan entender con claridad las asignaturas, por lo cual se consideró integrar programas educativos para el reforzamiento de su aprendizaje. El método fue mixto. Se concluyó que los aplicativos han facilitado el conocimiento y se vieron grandes resultados en la clase.

Por último, según (Prieto et al., 2020), en su artículo tuvo como objetivo la sensibilización en el manejo de GeoGebra, debido que era una herramienta no muy conocida en los educandos y durante el lapso se les enseñó a ellos para que puedan rendir sus evaluaciones satisfactoriamente. El método fue cualitativo. Se concluyó que los educandos rindieron los exámenes de manera correcta debido que aprendieron a utilizar el programa.

Las tesis a nivel nacional relacionadas con software GeoGebra son los siguientes: Según (Beatriz & Durand, 2013) en su tesis tuvieron como objetivo la aplicación de los programas formativos en los educandos para aumentar las notas en las matemáticas. El método fue cualitativo porque se trató de reuniones constantes y se concluyó que los educandos pudieron aumentar las notas en la materia numérica gracias a la práctica constante con el recurso tecnológico.

Según (Bermeo Carrasco, 2017) en su tesis tuvo el objetivo la evaluación de las tecnologías educativas, se consideró incluir a todos los educandos para tener una información detallada con el aprendizaje en la clase. La metodología fue cuantitativa porque evidenció datos numéricos. Se concluyó que el GeoGebra

generó gran impacto en el aprendizaje de los educandos para la realización de las gráficas y resolución de casos numéricos.

Los artículos científicos relacionados con la variable Aprendizaje de la función real son los siguientes: Según (Mateus & Dias, 2018) precisó que, el objetivo de su investigación fue analizar si una secuencia de actividades favorece la aproximación al concepto de función lineal diseñada con base en la Teoría de Registros de Representación Semiótica. La población de estudio fue dos estudiantes de secundaria de una Institución educativa pública en Lima. La metodología que utilizó fue cualitativa experimental, con aspectos de la Ingeniería Didáctica. Se concluyó que los resultados obtenidos mostraron que el estudiante A logró transitar por los siguientes registros de representación semiótica: lengua natural, numérico, algebraico y gráfico, en cambio, el estudiante B tuvo dificultades en comprender el propósito de algunas preguntas, en realizar la conversión del registro de lengua natural al registro algebraico y en explicar y justificar sus respuestas en lenguaje natural.

Por otro lado, (Viteze, 2018), en su artículo tuvo como objetivo la evaluación de aprendizaje de los educandos. Por lo cual, se consideró agrupar los 96 alumnos para realizarles las consultas y aminorar los dilemas educativos. El método fue cuantitativo porque requirieron de datos numéricos y se concluyó que el aprendizaje en los educandos se ha situado en sobresaliente porque el tutor realizaba asesoramiento en los educandos y les daba herramientas didácticas para su comprensión.

Según (Muñante Toledo, 2021), en su artículo tuvo como objetivo mencionar algunas ventajas del aprendizaje ubicuo para los estudiantes son: el maestro se convierte en un facilitador, guía, orientador, y brinda estrategia para que el alumnado descubra el nuevo conocimiento. El educando tiene su propio horario de estudio y cuando realiza sus intervenciones lo puede realizar de forma síncrona y asíncrona. En cuanto a la evaluación se realiza de forma dinámica y oportuna. Y por último se ahorra tiempo y dinero.

Según (María Azucena, 2020), en su artículo tuvo como objetivo de establecer la relación entre las tecnologías de la información y el aprendizaje de

Lenguaje en los educandos. Su diseño es no experimental tipo correlacional, se basó en los resultados de una muestra de 106 alumnos del colegio Augusto Salazar Bondy. Su investigación ha comprobado que hay una relación entre el aprendizaje de comunicación y las Tecnologías de la información y comunicaciones que es muy marcada entre los escolares, permitiendo al docente crear un aprendizaje significativo en los alumnos.

Según (Taboada, 2018), realizó un estudio cuantitativo en Ecuador con el objetivo de evaluar las diversas habilidades de resolución de problemas que utilizan los educandos y su impacto en el rendimiento académico. La población que participa en la encuesta incluye 110 estudiantes, se utilizan pruebas de opción múltiple, paneles de observación y percepción como técnica. Los resultados identificaron las principales estrategias utilizadas para resolver el problema: lectura iterativa, subrayado, alfabetización, manipulación estratégica de datos desconocidos e informativos, matemática procedimental, uso de cálculos aritméticos y gráficos. El porcentaje de estrategias se determina de manera que la puntuación media más alta corresponda al grupo con más alto rendimiento académico en resolución de problemas y la puntuación media más baja corresponda al uso mínimo de los problemas de estrategia de resolución de problemas para cada periodo.

De igual forma, (Alexander & Alvarez, 2018), explican que los profesores solo adoptarán modelos tradicionales porque desconocen otras teorías y métodos de enseñanza. En este modelo, el docente juega un papel protagónico, tratando al alumno como un simple receptor de información y evitando desarrollar habilidades como el pensamiento crítico según sea necesario. Simplemente recuerde y repita el conocimiento del maestro, y no discute ni hace la pregunta original.

Las tesis a nivel internacional relacionadas con la variable Aprendizaje de la función real son los siguientes: Según (Valenzuela, 2020), quien desarrolló una investigación en Colombia, con el objetivo de identificar la determinar del uso de los equipos móviles en el aprendizaje colaborativo. El estudio de enfoque cualitativos y descriptivos se basó en los resultados obtenidos de la escuela distrital Ramón de Zubiría, participantes del curso de lenguaje y producción audiovisual, el estudio

concluyo que es necesario generar la utilización de las tecnologías digitales para incorporarlos en forma efectiva en la práctica de la labor como maestro. favoreciendo como eje principal el dialogo, a partir de la interacción en las actividades lograran buenos resultados.

Por otro lado, (Prieto G. & Buitrago, 2019), desarrollo el estudio que tuvo como objetivo señalar la frecuencia de aprendizaje de comunicación en niños y niñas. El estudio de enfoque cuantitativo se apoyó en los resultados de una población y muestra de 221 estudiantes de primaria. Los resultados de la encuesta permitieron concluir que los promedios generales nos indica que según el nivel de inicio se encuentran disminuyendo con respecto a cada bimestre, de igual forma en el nivel de proceso disminuye, mientras que en el nivel de logro hay un buen un incremento como también en el nivel destacado hay un leve incremento en el aprendizaje de comunicación.

De acuerdo con (Feitoza et al., 2020) en su artículo tuvo como objetivo la gestión de logros en aprendizaje significativo de las funciones cuadráticas y lineales, mediados por secuencias didácticas con el software GeoGebra. El enfoque desarrollado fue constructivista. El método fue mixto, Al grupo de control desarrolló las clases sin intervención, por otro lado, al grupo experimental desarrolló la propuesta metodológica. Los resultados en líneas generales de este estudio indicaron que el software GeoGebra mejoró el logro de los aprendizajes de las funciones lineales y cuadráticas, haciendo que se alcances aprendizajes significativos, así también mejoró el clima del aula.

Las tesis a nivel nacional relacionadas con la variable Aprendizaje de la función real son los siguientes: Según (Pereira & Ferreira, 2021), en su estudio se planteó el objetivo de detallar los métodos estratégicos para redactar un texto al utilizar un recurso tecnológico. El estudio de enfoque cuantitativo se apoyó en los resultados de una muestra de 56 educandos del ciclo avanzado del CEBA. Los resultados de la encuesta permitieron concluir que los medios de organización y planificación de las sesiones de clases están vinculadas a recursos herramientas tecnológicas, se logró satisfactoriamente el 70% y regularmente satisfactorio el 30% en la producción escrita.

La teoría científica relacionada con GeoGebra, fue la teoría del conectivismo elaborada por (Siemens, 2012), que explico que los conocimientos son cíclicos, debido que aparecen nuevas maneras de aprender, por lo cual se tiene que conectar con la realidad que puede acontecer, porque si no se puede quedar obsoleto, es cierto que la tecnología ha dado grandes pasos, pero también se tiene que seguir el ritmo de su aceleración, por lo cual se relaciona con el programa didáctico numérico porque gracias al soporte se ha podido llegar a los estudiantes en temas que para ellos consideraban bien complejos, pero gracias a la ayuda tecnológica se ha logrado conectar los conocimientos con las ganas de aprender.

La teoría científica relacionada con la segunda variable fue la teoría denominada el aprendizaje significativo por (Ausubel, 1976), que sustento el paradigma educativo de las personas, del porque asimilan nuevos conocimientos, se debió porque los individuos investigaban en los conocimientos previos y el experto considero al individuo como un constructor activo de su realidad y de sus experiencias. Por lo tanto, este tipo de aprendizaje es la forma más completa de aprender y su funcionamiento es muy útil porque brindo buenos resultados

Los enfoques teóricos, conceptos y definiciones relacionado con la variable software GeoGebra son los siguientes: según, quien tuvo el enfoque teórico que un asistente informático que permite resolver los datos simultáneamente en tiempo real y consecuencia gráfica de un cambio numérico.

Según (Lainufar et al., 2021) conceptualiza que el GeoGebra es el recurso numérico para la docencia que tiene como base la tecnología y, por consiguiente, es accesible para todos por sus funciones en resolución de dilemas numéricos.

De acuerdo con (De la cruz, 2017) define al GeoGebra como la herramienta tecnológica que es muy frecuentada numéricamente debido que posee un diseño muy entendible para la aplicación de datos, gráficas y proporcionando contenidos actitudinales.

Los enfoques teóricos, conceptos y definiciones relacionado con la variable aprendizaje de la función real son los siguientes: según, quien tuvo el enfoque teórico del dinamismo estudiada por (Dos Santos et al., 2021) que expuso que las maneras del aprendizaje se deben centrar en despertar gran interés, debido que

los educandos suelen distraerse, por lo cual realizo su dinámica de que ellos puedan maniobrar los programas educativos para que aprendan de manera más rápida y útil en su vida escolar como diaria.

De acuerdo con (Mujametova, 2021), conceptualiza que la interacción constante con los educandos en la materia numérica conlleva a que puedan levantar sus dudas, por tal motivo, el aprendizaje ahora es más dinámico y comprensivo porque impartir nuevos conocimientos con grandes experiencias al usar los contenidos didácticos como el GeoGebra y despierten su creatividad.

(Bermeo Carrasco, 2017) define que es un tipo específico de asociación donde cada unidad vinculada al conjunto primario le concierne únicamente a un elemento del conjunto secundario. También se resuelve de manera práctica las intersecciones con ejes coordenadas, dominios y rangos de la función y sus aplicaciones.

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

El nivel ha sido descriptivo correlacional, apoyándose en (Hernández Sampieri et al., 2018), que explican la manera de describir las características esenciales de los colaboradores y su correlación es debido porque se agrupa a las variables para un mejor entendimiento para el lector.

Diseño

Ha sido no experimental de corte transversal, sustentado con (Hernández Sampieri et al., 2018), que lo considera así porque no se manipulan las variables y también se aplica en un solo momento. Por tal razón, se aplica estos conceptos en lo estudiado de nuestro tema.

Método

El método de investigación ha sido hipotético deductivo apoyando en los estudios de (Hernández Sampieri et al., 2018), que lo sintetizan como el proceso que llegarán a las conclusiones y se fundamenta con la aprobación de la hipótesis más acertada para esta investigación.

3.2. Variables y operacionalización

Variable 1: Software GeoGebra

Definición conceptual: (De la cruz, 2017) define que es una herramienta tecnológica que es muy frecuentada numéricamente debido que posee un diseño muy entendible para la aplicación de datos, gráficas y proporcionando contenidos actitudinales.

Definición operacional: de forma operacional se define mediante tres dimensiones: Diseño, aplicación y actitudinal. En relación con ello para la medición se aplicará un instrumento con 9 ítems a estudiantes de educación básica de nivel secundaria de segundo grado de secundaria.

Indicadores: el monitoreo se desarrolla tomando en consideración que el entorno es remoto dada la pandemia. Estos indicadores respecto al Aprendizaje de la función real en los estudiantes se establecen de la siguiente manera: ser homogéneos una correcta evaluación en el tiempo en que se aplica el instrumento

Variable 2: Aprendizaje de la función real

Definición conceptual: (Bermeo Carrasco, 2017) define que es un tipo específico de asociación donde cada unidad vinculado al conjunto primario le concierne únicamente a un elemento del conjunto secundario. También se resuelve de manera práctica las intersecciones con ejes coordenadas, dominios y rangos de la función y sus aplicaciones.

Definición operacional: A nivel operacional Aprendizaje de la función real se mide con tres dimensiones: Dominio y rango de función real, Intersección con ejes coordenados y Aplicaciones de la función real. En relación con ello para la medición se aplicará un instrumento con 10 ítems opciones de respuesta ordinal o politómicas.

Indicadores: para los indicadores de Aprendizaje de la función real se elaborará un diagnóstico de los estudiantes en cuanto a sus conocimientos y prácticas de funciones reales, para establecer una adecuada planificación, realizando una identificación de las competencias a desarrollar en los estudiantes, se diseñará mapa de competencias.

3.3. Población, muestra y muestreo

Población: La población estuvo constituida por 60 estudiantes, los mismos que han sido sujetos de investigación, porque tienen las mismas características en la investigación. (Bernal, 2010) sintetiza que es la agrupación de todos los miembros enlazados con las mismas habilidades, peculiaridades y por lo cual se centra su estudio.

Criterio de inclusión: como población a los estudiantes de segundo año de secundaria de una institución educativa del Callao, año 2021.

Criterio de exclusión: se consideraron a los estudiantes que no son del segundo año de secundaria y los que no pertenecen a la institución educativa del Callao, año 2021.

Muestra: en este caso no se aplica una muestra, dado que se realizará un censo, tomándose en cuenta a todos los elementos de la población.

Muestreo: la presente investigación aplicará un censo, ya que se utilizará a todos estudiantes de segundo año de secundaria de una institución educativa del Callao, por tratarse de un número menor a 100 estudiantes.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Técnica

Se escogió la técnica de encuesta debido que proporciona las respuestas personales contestadas en el cuestionario y, por consiguiente, sirvió en la tesis.

Instrumento

El instrumento que se utilizó para recoger los datos ha sido un cuestionario el mismo que sustenta con el libro de metodología de investigación científica de (Bernal, 2010) quien explica el cuestionario sobre la consistencia de interrogantes para tener mayor conocimiento sobre lo evaluado.

Validez del instrumento:

La validez del instrumento ha sido evidenciada mediante el método de juicio de expertos, los mismos que estuvo integrado por docentes con grados de maestría y doctorado. Al respecto (Hernández Sampieri et al., 2018), quienes contextualizan a la validez como la categoría que emite el instrumento para la vitalidad en su medición.

Tabla 1
Resultados de la opinión de los expertos:

Experto	Especialidad	Opinión
Dra. Rosa Elvira Villanueva Figueroa	Metodológico	Aplicable
Dra. Vivian Isabel Romaní Franco	Metodológico	Aplicable
Mg. Carlos Andrés Guerra Bendezú	Metodológico	Aplicable

Nota: Certificado de validez de contenido (2021)

Tabla 2
Consolidado de validez de contenido por expertos del instrumento de la Variable 1: Software GeoGebra:

Criterios	J1	J2	J3	Dictamen
Diseño	Si	Si	Si	Aplicable
Aplicación	Si	Si	Si	Aplicable
Actitudinal	Si	Si	Si	Aplicable

Fuente: Reporte de ficha de evaluación de jueces.

Tabla 3
Consolidado de validez de contenido por expertos del instrumento de la variable 2: Aprendizaje de la función real:

Criterios	J1	J2	J3	Dictamen
Dominio y rango de función real	Si	Si	Si	Aplicable
Intersección con ejes coordenados	Si	Si	Si	Aplicable
Aplicaciones de la función real	Si	Si	Si	Aplicable

Fuente: Reporte de ficha de evaluación de jueces.

Confiabilidad del instrumento:

La confiabilidad del instrumento se logró mediante del estadístico Alfa de Cronbach, en base a una encuesta piloto a 10 participantes y los resultados fueron procesados en el SPSS, lográndose el índice de confiabilidad de 0.928 lo que de acuerdo con la tabla de confiabilidad significa excelente. Hernández et al. (2014), quienes indican que el cálculo se determina con las constantes pruebas, para luego demostrarlo si se cumple con la eficacia y ecuanimidad del instrumento.

Tabla 4

Resultado de Fiabilidad del instrumento aplicado según el Alfa de Cronbach:

Estadísticos de fiabilidad	
Criterios	N° de Ítems
Alfa de Cronbach	19
0,928	

3.5 Procedimientos

Se coordinó con el director de la institución, a fin de lograr el permiso documentado (consentimiento informado) para la obtención de datos respectivos.

Los estudiantes de segundo año de secundaria han sido concientizados para la investigación.

Se contactó con los alumnos para obtener los datos mediante llamadas, correos electrónicos y formularios Google.

Se les envió a los escolares un enlace para completar el formulario Google.

3.6 Método de análisis de datos

Método descriptivo: Según (Hernández Sampieri et al., 2018) puntualizan que el método descriptivo presentará como funcionamiento de los datos la evidencia de los resultados brindados con las imágenes representativas y luego proceder al análisis de cada figura y ayudará más adelante explicará la hipótesis.

Método de análisis inferencial: Consistió en la investigación detallada y ordenada de las pruebas de hipótesis a través de un estadístico a nivel general y específico lo que se sustenta con el libro de (Hernández Sampieri et al., 2018) quienes mencionan que el análisis inferencial tiene como propósito realizar una prueba de las hipótesis y generalizar los resultados alcanzados en la muestra a la población.

3.7 Aspectos éticos

La investigación se desarrolló tomando en cuenta los principios éticos como son: honestidad, objetividad, confidencialidad y respeto. Asimismo, practicar los valores de la Universidad Cesar Vallejo, que son autonomía, justicia, libertad, beneficio y no maleficencia.

IV. RESULTADOS

Datos descriptivos de los estudiantes encuestados

Tabla 5

Variable 1: El uso de software GeoGebra

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Bajo	8	13,3	13,3	13,3
Medio	12	20,0	20,0	33,3
Alto	40	66,7	66,7	100,0
Total	60	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De acuerdo con los datos obtenidos mediante la encuesta a los estudiantes de segundo de secundaria de la IE privada de la región Callao que se visualiza en la Tabla 5, en referencia que la institución incentivó el uso del software GeoGebra, se consideraron también sus dimensiones: diseño, aplicación y actitudinal. Donde se obtuvo el resultado del 66,7% que se encontraron en un nivel alto, luego el 20,0% se encontró en un nivel medio y finalmente el 13,3% se encontró en un nivel bajo.

Figura N° 1

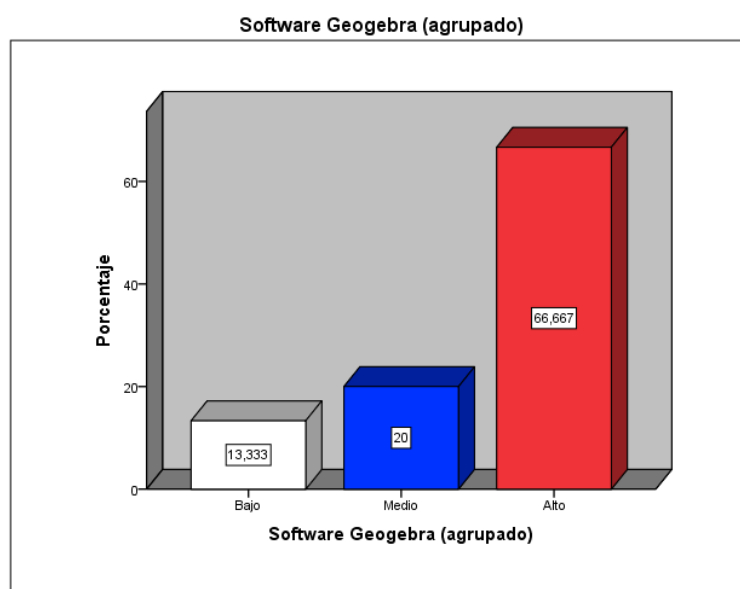


Tabla 6

Variable 2: Aprendizaje de la función real

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Proceso	18	30,0	30,0	30,0
Logro	38	63,3	63,3	93,3
Destacado	4	6,7	6,7	100,0
Total	60	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De acuerdo con los datos obtenidos mediante la encuesta a los estudiantes de segundo de secundaria de la IE privada de la región Callao, que se visualiza en la Tabla 6, en referencia que la institución desarrollo el aprendizaje de la función real, se consideraron también sus dimensiones: dominio y rango de función real, intersección con ejes coordenadas y aplicaciones de la función real. Donde se obtuvo el resultado del 63,3% que se encontraron en un nivel de logro, luego el 30,0% se encontró en proceso y finalmente el 6,7% se encontró en un nivel destacado.

Figura N° 2

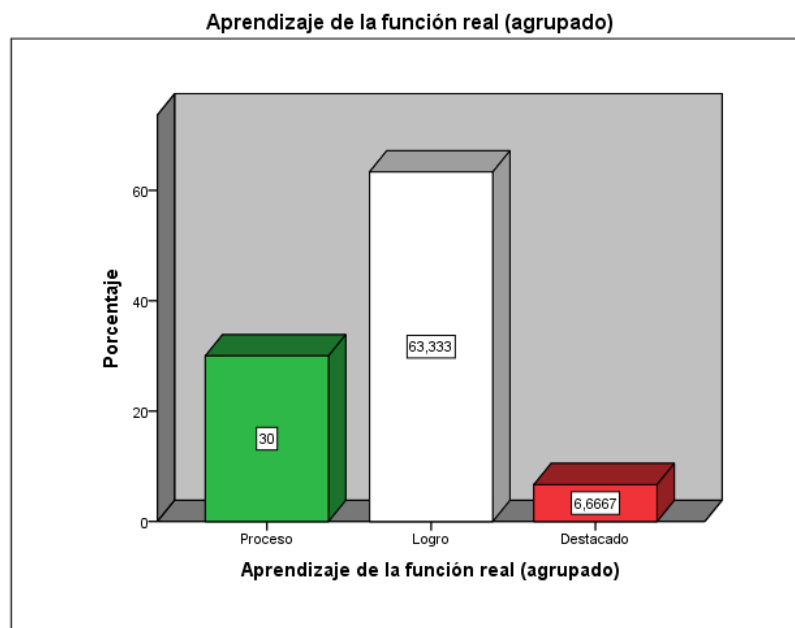


Tabla 7

Dimensión 1: Diseño

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Medio	15	25,0	25,0	25,0
Alto	43	75,0	75,0	100,0
Total	60	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De acuerdo con los datos obtenidos mediante la encuesta a los estudiantes de segundo de secundaria de la IE privada de la región Callao, que se visualiza en la Tabla 7, en referencia que la institución aplico el diseño. Se obtuvo el resultado del 75% que se encontraron en un nivel alto y finalmente el 25% se encontró en un nivel medio.

Figura N° 3

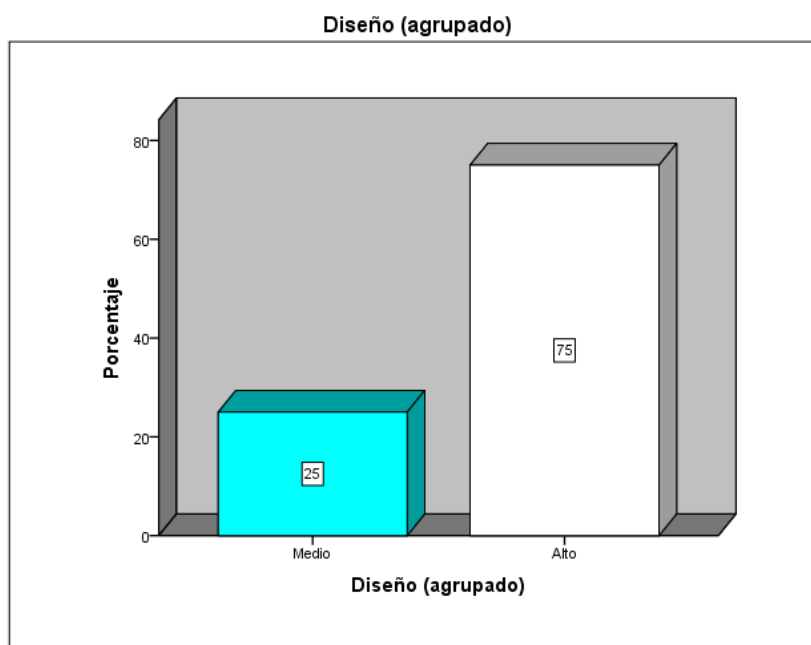


Tabla 8

Dimensión 2: Aplicación

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Bajo	3	5,0	5,0	5,0
Medio	15	25,0	25,0	30,0
Alto	42	70,0	70,0	100,0
Total	60	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De acuerdo con los datos obtenidos mediante la encuesta a los estudiantes de segundo de secundaria de la IE privada de la región Callao, que se visualiza en la Tabla 8, en referencia que la institución evaluó la aplicación. Se obtuvo el resultado del 70% que se encontraron en un nivel alto, luego se tuvo el resultado del 25% que se encontró en un nivel medio y finalmente el 5% se encontró en un nivel bajo.

Figura N° 4

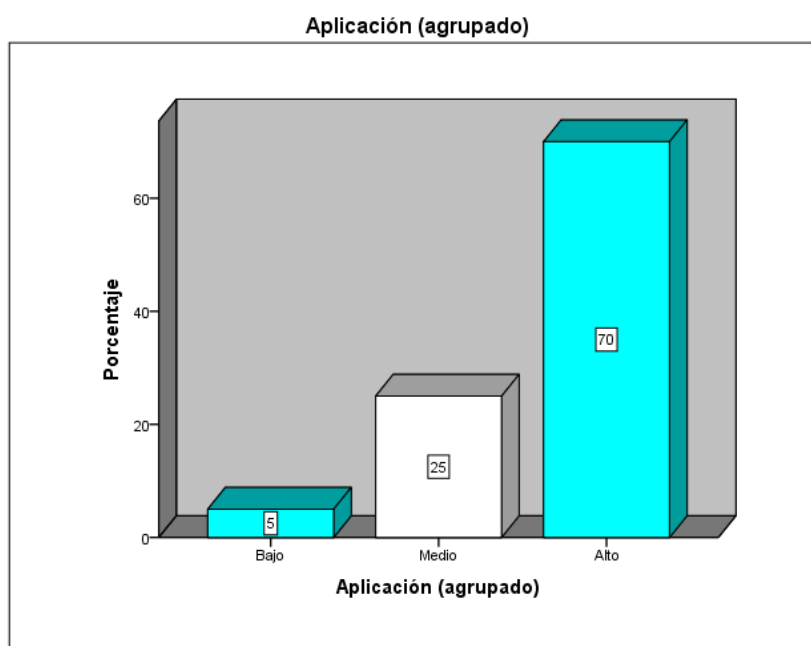


Tabla 9

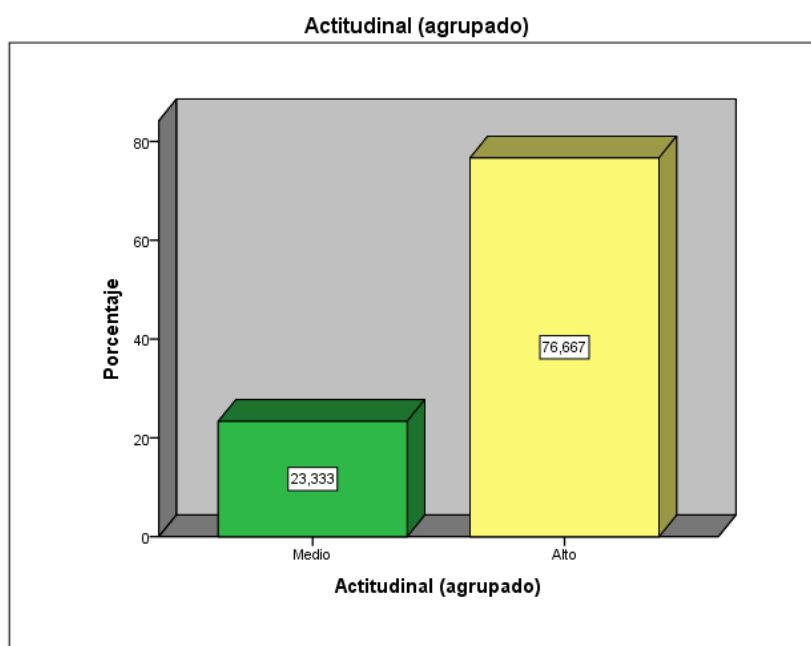
Dimensión 3: Actitudinal

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Medio	14	23,3	23,3	33,3
Alto	46	76,7	76,7	100,0
Total	60	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De acuerdo con los datos obtenidos mediante la encuesta a los estudiantes de segundo de secundaria de la IE privada de la región Callao, que se visualiza en la Tabla 9, en referencia que la institución desarrolló la parte actitudinal. Se obtuvo el resultado del 76,7% que se encontraron en un nivel alto y finalmente el 23,3% se encontró en un nivel medio.

Figura N° 5



Pruebas de normalidad

Los datos se procesaron para corroborar si la distribución es normal o no normal. Por consiguiente, se sometió los resultados en la prueba de Kolmogorov.

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
El uso del software GeoGebra (agrupado)	,987	60	,000	,981	60	,000
Aprendizaje de la función real (agrupado)	,947	60	,000	,974	60	,000

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Según lo encontrado de la investigación y habiendo validado ambas variables se siguió la distribución no normal porque la significancia es 0,000 y por lo tanto es menor que 0,05 y el estadístico más apropiado en esa situación es del Rho Spearman y por lo cual se utilizaran en las pruebas inferenciales el estadístico mencionado en las variables y dimensiones.

Análisis inferencial

Coeficiente de correlación, condiciones y regla de decisión

Coeficiente de correlación:

Tabla 10

Interpretación del coeficiente de correlación de Spearman:

RANGO	RELACIÓN
-0.91 a -1.00	Correlación negativa perfecta
-0.76 a -0.90	Correlación negativa muy fuerte
-0.51 a -0.75	Correlación negativa considerable
-0.11 a -0.50	Correlación negativa media

-0.01 a -0.10	Correlación negativa débil
0	No existe Correlación
+0.01 a +0.10	Correlación positiva débil
+0.11 a +0.50	Correlación positiva media
+0.51 a +0.75	Correlación positiva considerable
+0.76 a +0.90	Correlación positiva muy fuerte
+0.91 a +1.00	Correlación positiva perfecta

***Fuente:** Elaboración propia*

Condiciones:

- Sig T = 5%
- Nivel de aceptación 95 %
- Ho = Hipótesis Nula
- Ha = Hipótesis alterna

Regla de decisión:

- Si valor $p > 0.05$, se acepta la Ho y se rechaza la Ha.
- Si valor $p < 0.05$, se rechaza la Ho y se acepta la Ha.

Prueba de hipótesis general: Existe relación significativa directa entre el uso del Software GeoGebra y el aprendizaje de la función real de los estudiantes de segundo de secundaria de la IE privada de la región Callao, 2021.

Ho: No existe relación significativa directa entre el uso del Software GeoGebra y el aprendizaje de la función real de los estudiantes de segundo de secundaria de la IE privada de la región Callao, 2021.

Ha: Existe relación significativa directa entre el uso del Software GeoGebra y el aprendizaje de la función real de los estudiantes de segundo de secundaria de la IE privada de la región Callao, 2021.

Tabla 11

Correlación entre software GeoGebra y el aprendizaje de la función real

			El uso del software GeoGebra (agrupado)	Aprendizaje de la función real (agrupado)
Rho de Spearman	El uso del software GeoGebra (agrupado)	Coeficiente de correlación	1,000	,987**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	60	60
	Aprendizaje de la función real (agrupado)	Coeficiente de correlación	,987**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	60	60

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De acuerdo con los resultados que se muestran en la Tabla 11 el coeficiente de correlación Rho Spearman es 0.987; la significancia bilateral es 0.000. Teniendo en cuenta la Tabla 10 está considerada como correlación positiva muy fuerte; asimismo, teniendo en cuenta la regla de decisión Sig. $p < 0.05$, se rechaza la H_0 y se acepta la H_a . En consecuencia, existe relación directa y significativa en las variables el uso del software GeoGebra y el aprendizaje de la función real.

Prueba de hipótesis específica 1: Existe relación significativa positiva entre la dimensión Diseño y el Aprendizaje de la función real de los estudiantes de segundo de secundaria de la IE Privada de la región Callao, 2021.

H_0 : No existe relación significativa positiva entre la dimensión Diseño y el Aprendizaje de la función real de los estudiantes de segundo de secundaria de la IE Privada de la región Callao, 2021.

Ha: Existe relación significativa positiva entre la dimensión Diseño y el Aprendizaje de la función real de los estudiantes de segundo de secundaria de la IE Privada de la región Callao,2021.

Tabla 12

Correlación entre la dimensión diseño y aprendizaje de la función real

			Diseño (agrupado)	Aprendizaje de la función real (agrupado)
Rho de Spearman	Diseño (agrupado)	Coeficiente de correlación	1,000	,947**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	60	60
	Aprendizaje de la función real (agrupado)	Coeficiente de correlación	,947**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	60	60

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De acuerdo con los resultados que se muestran en la Tabla 8 el coeficiente de correlación Rho Spearman es 0.947; la significancia bilateral es 0.000. Teniendo en cuenta la Tabla 10 está considerada como correlación positiva muy fuerte; asimismo, teniendo en cuenta la regla de decisión Sig. $p < 0.05$, se rechaza la H_0 y se acepta la H_a . En consecuencia, existe relación directa y significativa en Diseño y el Aprendizaje de la función real.

Prueba de hipótesis específica 2: Existe relación significativa positiva entre la dimensión Aplicación y el Aprendizaje de la función real de los estudiantes de segundo de secundaria de la IE Privada de la región Callao,2021.

Ho: No existe relación significativa positiva entre la dimensión Aplicación y el Aprendizaje de la función real de los estudiantes de segundo de secundaria de la IE Privada de la región Callao,2021.

Ha: Existe relación significativa positiva entre la dimensión Aplicación y el Aprendizaje de la función real de los estudiantes de segundo de secundaria de la IE Privada de la región Callao,2021.

Tabla 13

Correlación entre la dimensión aplicación y aprendizaje de la función real

			Aplicación (agrupado)	Aprendizaje de la función real (agrupado)
Rho de Spearman	Aplicación (agrupado)	Coefficiente de correlación	1,000	,925**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	60	60
	Aprendizaje de la función real (agrupado)	Coefficiente de correlación	,925**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	60	60

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De acuerdo con los resultados que se muestran en la Tabla 13 el coeficiente de correlación Rho Spearman es 0.925; la significancia bilateral es 0.000. Teniendo en cuenta la Tabla 10 está considerada como correlación positiva muy fuerte; asimismo, teniendo en cuenta la regla de decisión Sig. $p < 0.05$, se rechaza la H_0 y se acepta la H_a . En consecuencia, existe relación directa y significativa en la dimensión aplicación y aprendizaje de la función real.

Prueba de hipótesis específica 3: Existe relación significativa positiva entre la dimensión actitudinal y Aprendizaje de la función real de los estudiantes de segundo de secundaria de la IE Privada de la región Callao, 2021.

H_0 : No Existe relación significativa positiva entre la dimensión actitudinal y Aprendizaje de la función real de los estudiantes de segundo de secundaria de la IE Privada de la región Callao, 2021.

H_a : Existe relación significativa positiva entre la dimensión actitudinal y Aprendizaje de la función real de los estudiantes de segundo de secundaria de la IE Privada de la región Callao, 2021.

Tabla 14

Correlación entre la dimensión actitudinal y aprendizaje de la función real

			Actitudinal (agrupado)	Aprendizaje de la función real (agrupado)
Rho de Spearman	Actitudinal (agrupado)	Coeficiente de correlación	1,000	,985**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	60	60
	Aprendizaje de la función real (agrupado)	Coeficiente de correlación	,985**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	60	60

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De acuerdo con los resultados que se muestran en la Tabla 14 el coeficiente de correlación Rho Spearman es 0.985; la significancia bilateral es 0.000. Teniendo en cuenta la Tabla 10 está considerada como correlación positiva muy fuerte; asimismo, teniendo en cuenta la regla de decisión Sig. $p < 0.05$, se rechaza la H_0 y se acepta la H_a . En consecuencia, existe relación directa y significativa en la dimensión actitudinal y aprendizaje de la función real

V. DISCUSIÓN

De acuerdo con el objetivo general y la hipótesis planteada para las variables de estudio de esta investigación: el uso del software GeoGebra y el aprendizaje de la función real los resultados inferenciales indican que existe relación entre estas dos variables obteniendo como índice el rango alto el más predominante, aceptándose las hipótesis planteadas. Además, se tuvo como dimensiones al diseño, aplicación y actitudinal, pero en primera instancia se consideró escoger cuatro dimensiones para la primera variable, debido a que sería más útil en la recopilación de datos en el sector educativo, sin embargo, se tuvo que hacer un análisis exhaustivo y conciso

en la primera variable y se replanteó tres dimensiones para tener un mayor dominio de lo que ocurre en la educación nacional.

Asimismo, se procedió a las pruebas estadísticas de Rho Spearman debido a que presentaba una escala ordinal por los valores que fueron asignados cuando elaboraron el cuestionario en la escala de tipo Likert, y por cual se corrobora que si hay relación debido a que se tuvo un p-valor bajo comparado con el valor 0.05, evidenciando estadísticamente que, si procedía las hipótesis alternas, porque no presento ningún inconveniente o falta de relación. Por el contrario, si se hubiera determinado que no había relación se tenía que haber reestructurado o explicado los motivos que conllevaron a la nula relación entre ambas variables y dimensiones. Por consiguiente, las dos variables se asocian mutuamente.

Los resultados descriptivos en referencia a Software GeoGebra fueron del 66,7% que se encontraron en un nivel alto, luego el 20,0% se encontró en un nivel medio y finalmente el 13,3% se encontró en un nivel bajo. Además, en el aprendizaje se tuvo como resultado del 63,3% que se encontraron en un nivel de logro, luego el 30,0% se encontró en proceso y finalmente el 6,7% se encontró en un nivel destacado.

Por otro lado, se excluyeron a los estudiantes que no pertenecen del segundo grado de secundaria como también, a los estudiantes que no completaron los instrumentos para el análisis de su aprendizaje, asimismo los que no se encontraron dentro de la institución educativa tampoco fueron considerados debido a que el aprendizaje por cada institución y grado es distinto.

Con respecto al diseño, se obtuvieron el resultado del 75% que se encontraron en un nivel alto y finalmente el 25% se encontró en un nivel medio. Entonces, se deduce que los estudiantes asimilan más el conocimiento numérico mediante gráficos y, por lo tanto, se debe tener todas las condiciones como proyector, ordenador para que puedan complementar sus conocimientos. Asimismo, muchos establecimientos no se encuentran en buenas circunstancias, debido al abandono de las autoridades y los estudiantes son los más perjudicados y no pueden comprender lo que se enseña en las clases, por tal razón, se espera que pueda revertir esa situación y todos acceder a una educación de calidad.

En reciprocidad con aplicación se tuvieron el resultado del 70% que se encontraron en un nivel alto, luego se tuvo el resultado del 25% que se encontró en un nivel medio y finalmente el 5% se encontró en un nivel bajo. Entonces se explica que la institución viene desarrollando estratégicamente el uso de la aplicación y por lo cual ha generado que los estudiantes puedan obtener notas excelentes.

Finalmente, con actitudinal se tuvo el resultado del resultado del 76,7% que se encontraron en un nivel alto y finalmente el 23,3% se encontró en un nivel medio.

Al estudiar la variable de Software GeoGebra y aprendizaje de la función real, se ha realizado énfasis en las dos teorías que podrán justificar para la investigación, se comenzará abarcando la teoría del aprendizaje significativo elaborado por (Ausubel, 1976), que sustento el paradigma educativo de las personas, del porque asimilan nuevos conocimientos, se debió porque los individuos investigaban en los conocimientos previos y el experto considero al individuo como un constructor activo de su realidad y de sus experiencias.

Además, Por otro lado, (Prieto G. & Buitrago, 2019), desarrollo el estudio que tuvo como objetivo señalar la frecuencia de aprendizaje de comunicación en niños y niñas. El estudio de enfoque cuantitativo se apoyó en los resultados de una población y muestra de 221 estudiantes de primaria. Los resultados de la encuesta permitieron concluir que los promedios generales nos indica que según el nivel de inicio se encuentran disminuyendo con respecto a cada bimestre, de igual forma en el nivel de proceso disminuye, mientras que en el nivel de logro hay un buen un incremento como también en el nivel destacado hay un leve incremento en el aprendizaje de comunicación.

En ese sentido, (Barón Martínez, 2020) sostiene que es necesario superar las brechas tecnológicas en el uso de las herramientas de software matemático que permiten la creación de diversas familias de objetos matemáticos, como la modelación matemática con los estudiantes de básica secundaria, en el contexto de problemas de aplicación en diversos ámbitos de la realidad. En su investigación con el uso del software matemático GeoGebra y de los contenidos de aprendizaje en los entornos virtuales.

Considerando el objetivo específico e hipótesis específica 1, los resultados inferenciales concedieron la potestad de afirmar la hipótesis alterna y eliminar la hipótesis nula, porque el p-valor fue menor que 0.05, concluyendo que existe relación directa positiva entre la dimensión Diseño y el Aprendizaje de la función real

Según (Cheng Bravo, 2015), en su artículo tuvo como objetivo la mejora en las notas de los escolares en la parte numérica, debido que ellos no podían responder las dudas, por tal motivo se tuvo que recurrir a soluciones entre todas ellas la más viable fue el GeoGebra y se puso en práctica con los estudiantes por un mes. La metodología fue cuantitativa, dando como conclusión que los resultados fueron muy buenos, asimismo se realizó la prueba de Rho Spearman, donde se obtuvo el 0.854 en las variables GeoGebra y rendimiento académico.

Según (Sotelo Myrick, 2016), desarrolló la investigación con el objetivo de reconocer la relación de las tecnologías digitales y las estrategias de aprendizaje en alumnos universitarios de informática. Su enfoque es cuantitativo que se apoyó en los resultados de una muestra de 74 estudiantes en una universidad de Trujillo. Que observo que la utilidad de tecnología móvil tiene un efecto negativo en cuanto a desarrollo de sus capacidades cognitivas ya que solo copia mucha información, pero en cuando a la movilidad de los dispositivos tiene buenos resultado por cuanto se pueden llevar a todos los lugares permitiendo la comunicación constante y su fácil portabilidad.

Considerando el objetivo e hipótesis específicos 2, los resultados inferenciales concedieron la potestad de afirmar la hipótesis alterna y eliminar la hipótesis nula, porque el p-valor fue menor que 0.05, concluyendo que existe relación directa positiva entre la dimensión Aplicación y el Aprendizaje de la función real.

Según (Taboada, 2018), realizó un estudio cuantitativo en Ecuador con el objetivo de evaluar las diversas habilidades de resolución de problemas que utilizan los educandos y su impacto en el rendimiento académico. La población que participa en la encuesta incluye 110 estudiantes, se utilizan pruebas de opción múltiple, paneles de observación y percepción como técnica. Los resultados identificaron las principales estrategias utilizadas para resolver el problema: lectura iterativa,

subrayado, alfabetización, manipulación estratégica de datos desconocidos e informativos, matemática procedimental, uso de cálculos aritméticos y gráficos. El porcentaje de estrategias se determina de manera que la puntuación media más alta corresponda al grupo con más alto rendimiento académico en resolución de problemas y la puntuación media más baja corresponda al uso mínimo de los problemas de estrategia de resolución de problemas para cada periodo.

Considerando el objetivo e hipótesis específicos 3, los resultados inferenciales concedieron la potestad de afirmar la hipótesis alterna y eliminar la hipótesis nula, porque el p-valor fue menor que 0.05, concluyendo que existe relación directa positiva entre la dimensión actitudinal y Aprendizaje de la función real

Por otro lado, (Valenzuela, 2020), quien desarrolló una investigación en Colombia, con el objetivo de identificar la determinar del uso de los equipos móviles en el aprendizaje colaborativo. El estudio de enfoque cualitativos y descriptivos se basó en los resultados obtenidos de la escuela distrital Ramón de Zubiría, participantes del curso de lenguaje y producción audiovisual, el estudio concluyo que es necesario generar la utilización de las tecnologías digitales para incorporarlos en forma efectiva en la práctica de la labor como maestro. favoreciendo como eje principal el dialogo, a partir de la interacción en las actividades logran buenos resultados.

VI. CONCLUSIONES

Primera

Se evidencia una relación significativa directa entre el uso del Software GeoGebra y el aprendizaje de la función real de los estudiantes de segundo de secundaria de la IE privada de la región Callao, 2021. Esto implica que el GeoGebra que se enseñan están asociada a la mejora del aprendizaje de la función real. **(Correlación de Rho Spearman = 0.987, p-valor(sig) = 0.000 < 0.05)**

Segunda

Se evidencia una relación significativa positiva entre la dimensión Diseño y el Aprendizaje de la función real de los estudiantes de segundo de secundaria de la IE Privada de la región Callao, 2021. Esto implica que el diseño que se aprecia en la elaboración del GeoGebra están asociada al interés en los estudiantes cuando se le asigne ejercicios numéricos. **(Correlación de Rho Spearman = 0.947, p-valor(sig) = 0.000 < 0.05)**

Tercera

Se evidencia una relación significativa positiva entre la dimensión Aplicación y el Aprendizaje de la función real de los estudiantes de segundo de secundaria de la IE Privada de la región Callao, 2021. Esto implica que las aplicaciones didácticas están asociada a la mejora del aprendizaje. **(Correlación de Rho Spearman = 0.925, p-valor(sig) = 0.000 < 0.05)**

Cuarta

Se evidencia una relación significativa positiva entre la dimensión actitudinal y Aprendizaje de la función real de los estudiantes de segundo de secundaria de la IE Privada de la región Callao, 2021. Esto implica que las actitudes participativas en los estudiantes durante la clase de algebra están asociada a la mejora en el aprendizaje de la función real. **(Correlación de Rho Spearman = 0.985, p-valor(sig) = 0.000 < 0.05)**

VII. RECOMENDACIONES

Primera

Se recomienda a las autoridades de la institución, a implementar talleres de reforzamiento en GeoGebra, porque ha quedado demostrado que el aprendizaje guarda relación significativa en la mejora de las notas de matemáticas.

Segunda

Se recomienda a las autoridades de la institución, capacitar a los nuevos docentes en la aplicación del GeoGebra para que puedan entender a sus estudiantes cuando ellos le soliciten su apoyo en la materia numérica, porque se ha demostrado que ayuda al aprendizaje en todo el alumnado.

Tercera

Se recomienda a autoridades de la institución implementar concursos matemáticos en GeoGebra para incentivar la participación y preparación en aquel programa y, por lo tanto, puedan desarrollar lo aprendido en la vida real gracias a sus conocimientos aprendidos en la clase.

Cuarta

Se recomienda autoridades de la institución disponer de operadores que tenga el programa instalado, porque facilitara su aprendizaje y podrán desempeñar de manera excelente sus calificaciones.

REFERENCIAS

- Abdullah, A. H., Misrom, N. S., Kohar, U. H. A., Hamzah, M. H., Ashari, Z. M., Ali, D. F., Samah, N. A., Tahir, L. M., & Rahman, S. N. S. A. (2020). *The Effects of an Inductive Reasoning Learning Strategy Assisted by the GeoGebra Software on Students' Motivation for the Functional Graph II Topic*. IEEE Access, Access, IEEE, 8, 143848–143861.
<https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3014202>
- Alexander, J., & Alvarez, H. (2018). *Playing I learn : effects of a program for the learning of geometry in basic schooling Revista mensual de la UIDE extensión Guayaquil Introducción El juego educativo es unas estrategias perfectas para emplear en las aulas , ya que*. 3(8), 232–240.
- Ausubel, D. (1976). *La teoría del aprendizaje significativo*.
- Barón Martínez, G. (2020). Modelación matemática mediada por el software GeoGebra en la aplicación de funciones lineales, para la solución de problemas en el contexto del manejo ambiental. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 43, Issue 1). <http://hdl.handle.net/11349/22955>
- Barón Martínez, G., Roig-vila, R., & Carlos Andres Flórez Atehortua Carlos Arturo Yemail Mercado, E. DE. (2017). Modelación matemática mediada por el software GeoGebra en la aplicación de funciones lineales, para la solución de problemas en el contexto del manejo ambiental. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 43(1), 7728. <http://hdl.handle.net/11349/22955>
- Beatriz, J., & Durand, B. (2013). *Mediación Del Software GeoGebra En Asesor :*
- Bermeo Carrasco, O. A. (2017). Influencia del Software GeoGebra en el aprendizaje de graficar funciones reales en estudiantes del primer ciclo de la Universidad Nacional de Ingeniería – 2016. *Universidad César Vallejo*.
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la Investigación*.
- Celen, Y. (2020). *Student Opinions on the Use of Geogebra Software in Mathematics Teaching. Emerging Technologies in Computing*, 19(4), 84–88.

- Cheng Bravo, N. P. (2015). Programa GeoGebra para mejorar las capacidades de los estudiantes en el aprendizaje de matemática, 2014. *Universidad César Vallejo*.
- Choque, G. (2013). *Influencia del uso del software GeoGebra en la resolución de problemas de geometría de los estudiantes de cuarto de secundaria de la i.e. la cantuta, distrito San Luis 2013. Universidad César Vallejo*.
- De la cruz, P. (2017). *Datos generales*. Lima: Universidad César Vallejo.
- Díaz-Lozada, J., & Díaz-Fuentes, R. (2018). Los métodos de resolución de problemas y el desarrollo del pensamiento matemático. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 32(60), 57–74.
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-636X2018000100057&lng=es&tlng=es
- Dos Santos, S. S., Figueira, A., & Dos Santos, E. (2021). *Estratégias didático-metodológicas com GeoGebra para o ensino e a aprendizagem de quadrantes no plano cartesiano*. 355–390.
- Dwijayani, N. M. (2019). *Effect of Worksheet Aided GeoGebra on Mathematical Communication Skill*. In *2019 1st International Conference on Cybernetics and Intelligent System (ICORIS), Cybernetics and Intelligent System (ICORIS), 2019 1st International Conference on* (Vol. 1, pp. 242–245).
<https://doi.org/10.1109/ICORIS.2019.8874882>
- Faria, R. W. S. de C., & Maltempi, M. V. (2019). Intradisciplinaridade Matemática com GeoGebra na Matemática Escolar TT - Mathematical Intradisciplinarity with GeoGebra in School Mathematics. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 33(63), 348–367.
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-636X2019000100348&lang=pt%0Ahttp://www.scielo.br/pdf/bolema/v33n63/1980-4415-bolema-33-63-0348.pdf
- Feitoza, W. G., Medeiros, E. J. R. de, Medeiros, S. R. R. de, Medeiros Jr, R. N. de, & Lourenco, E. G. (2020). GeoGebra: Recurso Visual E Cinestésico No Ensino De Funções. *Holos*, 5, 1–23. <https://doi.org/10.15628/holos.2020.9911>

- Funes, J. O., Martin, P., & Valero Kari, E. R. (2021). First-order linear partial differential equations using the GeoGebra and GeoGebra 3D graphing calculator. *Journal of Physics: Conference Series*, 1730(1), 1–5.
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1730/1/012066>
- García Mendoza, B. A. (2018). *Función lineal y afin con GeoGebra*.
<http://repositorio.unae.edu.ec/handle/56000/877>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2018). *Metodología de la investigación : las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México : McGraw-Hill Education.
- Horzum, T., & Ünlü, M. (2017). *Pre-Service Mathematics Teachers' Views about GeoGebra and Its Use*. *Acta Didactica Napocensia*, 10(3), 77–90.
<https://doi.org/10.24193/adn.10.3.8>
- Lainufar, Mailizar, M., & Johar, R. (2021). Exploring the potential use of GeoGebra augmented reality in a project-based learning environment: The case of geometry. *Journal of Physics: Conference Series*, 1882(1), 1–9.
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1882/1/012045>
- Lima, M. P. (2017). *GeoGebra para mejorar las Actitudes en el Aprendizaje de Matemática II, en la Facultad de Administración de la Universidad Nacional Micaela Bastidas, Apurímac - 2016*. 116.
http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/8384/Lima_Bendezu_Maria_Patricia.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- María Azucena, tumbajulca G. (2020). *Contribución de las TIC a la educación matemática en los estudiantes de la Educación Básica Regular entre los años 2014 a 2020*. 133.
<http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/3000/SilvaAcosta.pdf?sequence=1&isAllowed=y%0Ahttps://repositorio.comillas.edu/xmlui/handle/11531/1046>
- Maryono, I., Rodiah, S., & Syaf, A. H. (2021). *Mathematical communication skills of students through GeoGebra-assisted ELPSA approach*. *Journal of Physics: Conference Series*, 1869(1), 1–6. <https://doi.org/10.1088/1742->

- Mateus, P., & Dias, M. A. (2018). *Teorema do Confronto: discussão didática alternativa articulando as práticas usuais e o software GeoGebra. Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 32(61), 615–630.
<https://doi.org/10.1590/1980-4415v32n61a15>
- Meisya, S., & Arnawa, I. M. (2021). *The development of mathematical learning devices based on model-eliciting activities and geogebra. Journal of Physics: Conference Series*, 1742(1), 1–8. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1742/1/012034>
- Mujametova, E. (2021). ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМЫ GEOGEBRA В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ. *Society: Sociology, Psychology, Pedagogics*, 12, 240–243.
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=sxi&AN=147882088&site=eds-live>
- Muñante Toledo, M. F. (2021). *Software GeoGebra en las competencias matemáticas en estudiantes de secundaria*. 0–1.
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/58970/Muñante_TMF-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Oliveira Garcia, F., de Souza Filho, M. P., Robinson de Souza, A., & Rosa Marques, E. de M. (2021). *O Geogebra na experimentação matemática: um levantamento bibliográfico em periódicos indexados na plataforma da CAPES. Tecné, Episteme y Didaxis*, 50, 15–30.
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=151640735&site=eds-live>
- Pamungkas, M. D., Rahmawati, F., & Apriliyani, M. N. (2021). Teaching spatial geometry with geogebra: Can it improve the problem-solving skills of prospective mathematics teachers? *Journal of Physics: Conference Series*, 1918(4), 1–7. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1918/4/042082>
- Pereira Rocha, R., & Ferreira da Silva, M. D. (2021). Uma revisão sistemática abordando o Tangram, o GeoGebra e as opções de isometria do plano.

- Educação Matemática Pesquisa*, 23(1), 741–768.
<https://doi.org/10.23925/1983-3156.2021v23i1p741-768>
- PISA. (2018). Evaluación PISA 2018. *Article*, 50.
<http://umc.minedu.gob.pe/resultadospisa2018/>
- Prieto G., J. L., & Buitrago, J. O. (2019). Saberes necesarios para la gestión del trabajo matemático en la elaboración de simuladores con GeoGebra. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 33(65), 1276–1304.
<https://doi.org/10.1590/1980-4415v33n65a15>
- Prieto, J. L., Castillo, L. A., & Márquez, M. (2020). Forms of human collaboration between teachers and students during the development of simulators with GeoGebra. *Bolema - Mathematics Education Bulletin*, 34(66), 199–224.
<https://doi.org/10.1590/1980-4415v34n66a10>
- Rahman, O., Usman, & Johar, R. (2021). Improving high school students' critical thinking ability in linear programming through problem based learning assisted by GeoGebra. *Journal of Physics: Conference Series*, 1882(1), 1–12.
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1882/1/012070>
- Ramírez, G. M., Osorio, V. L., & Goycochea, N. R. (2021). *Esquemas de argumentación de estudiantes de bachillerato al usar GeoGebra en el contexto de teselados*. *Uniciencia*, 35(2), 1–18. <https://doi.org/10.15359/ru.35-2.17>
- Rodriguez, J. (2020). *Inclusión del software GeoGebra en clases de Matemática*. 101.
[http://repositoriodigital.uns.edu.ar/bitstream/123456789/5372/1/Rodríguez%20C Julieta . Tesina.pdf](http://repositoriodigital.uns.edu.ar/bitstream/123456789/5372/1/Rodríguez%20C%20Julieta%20Tesina.pdf)
- Romaito, P., Safitri, I., Sarida, H., Nisah, H., Uswatun, Hasanah, Apriani, D., Afsari, S., Dwichanda, O., & Lucky, Y. (2021). *The Mathematics Learning using Geogebra Software to Improve Students' CreativeThinking Ability*. *Journal of Physics: Conference Series*, 1819(1), 1–9.
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1819/1/012008>
- Ruíz, J. (2018). La integración de GeoGebra en el desarrollo del carácter

- intelectual. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Siemens, G. (2012). *Conectivismo como teoría de aprendizaje: conceptos, ideas, y posibles limitaciones*. *Revista Educación y Tecnología*, 1, 111–122.
- Sotelo Myrick, D. (2016). *Software GeoGebra en la resolución de problemas de la matemática en estudiantes del cuarto grado de primaria 2016*. Universidad César Vallejo.
- Sousa, R. T. de, Azevedo, I. F. de, & Alves, F. R. V. (2021). *ENGENHARIA DIDÁTICA E TEORIA DAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS: UM CONTRIBUTO AO ENSINO DE GEOMETRIA ANALÍTICA COM O SOFTWARE GEOGEBRA*. *Revista Binacional Brasil - Argentina*, 10(1), 357–379.
<https://doi.org/10.22481/rbba.v10i01.8447>
- Taboada, E. (2018). *Software matemático que emplean los docentes en las instituciones educativas parroquiales de la provincia del Santa, Ancash – 2018*.
<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/36103>
<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/36103>
- Tamam, B., & Dasari, D. (2021). *The use of Geogebra software in teaching mathematics*. *Journal of Physics: Conference Series*, 1882(1), 1–7.
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1882/1/012042>
- Tiwari, R. K., Trivedi, M., Pradesh, U., & Pradesh, U. (2016). Method of enhancing seed germination in *Chlorophytum sp* . *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, 03(05), 21–25.
- Trelles-Zambrano, C., Toalongo, X., & Gonzales, N. (2019). *Implementation of a Didactic Situation of Linear Programming Through Geogebra Software*. In *2019 XIV Latin American Conference on Learning Technologies (LACLO), Learning Technologies (LACLO), 2019 XIV Latin American Conference on, LACLO* (pp. 110–115). <https://doi.org/10.1109/LACLO49268.2019.00028>
- Valenzuela, P. (2020). *Escuela De Posgrado Programa Académico Maestría En Docencia Lima-Perú 2020 Autor*. *Repositorio Institucional - UCV*, 0–2.
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/48172>

- Vargas, Gautama & Huayllasco, M. (2014). *Universidad César Vallejo*.
- Viteze, D. D. D. E. (2018). *STUDIUL MIȘCĂRII PLAN PARALELE A UNUI SOLID RIGID PRIN INTERMEDIUL PACHETULUI SOFTWARE GEOGEBRA* . 9, 53–59.
- Zamora N., F. J. (2020). *Understanding Fundamentals of Transistor Amplifiers by Mathematical Interactive Visual Modeling with GeoGebra*. In *2020 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), Engineering Education Conference (EDUCON), 2020 IEEE Global* (pp. 1377–1380).
<https://doi.org/10.1109/EDUCON45650.2020.9125318>
- Zengin, Y. (2019). *Development of mathematical connection skills in a dynamic learning environment*. *Education and Information Technologies*, 24(3), 2175–2194. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-09870-x>
- Zulnaidi, H., Oktavika, E., & Hidayat, R. (2020). *Effect of use of GeoGebra on achievement of high school mathematics students*. *Education and Information Technologies*, 25(1), 51–72. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-09899-y>

ANEXOS

Matriz de consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA							
Software GeoGebra y el aprendizaje de la función real en estudiantes de segundo de secundaria de la IE privada de la región Callao, 2021							
Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables e indicadores				
Problema General: ¿Qué relación existe entre Software GeoGebra y el aprendizaje de la función real en estudiantes de segundo de secundaria de la IE privada de la región Callao, 2021?	Objetivo general: Demostrar la relación entre Software GeoGebra y el aprendizaje de la función real en estudiantes de segundo de secundaria de la IE privada de la región Callao, 2021	Hipótesis general: Existe relación significativa entre el uso del Software GeoGebra y el aprendizaje de la función real de los estudiantes de segundo de secundaria de la IE privada de la región Callao, 2021.	Variable 1: SOFTWARE GEOGEBRA De la Cruz (2017) define que es una herramienta tecnológica que es muy frecuentada numéricamente debido que posee un diseño muy entendible para la aplicación de datos, gráficas y proporcionando contenidos actitudinales.				
			Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala de medición	Niveles y rangos
			D1: Diseño D2: Aplicación D3: Actitudinal	Vista gráfica Vista Algebraica Vista hoja de cálculo o tablas Grafica Funciones Lineales Grafica puntos de intersección Identifica Dominio y rango Plantea diferentes estrategias de solución Manipula y representa los objetos matemáticos Comunica sus resultados	1 2 3 4 5 6 7 8 9	1: Nunca 2: Casi nunca 3: A veces 4: Casi siempre 5: Siempre	Bajo Medio Alto
Problemas específicos ¿Qué relación existe entre diseño y aprendizaje de la función real de los estudiantes de segundo de secundaria de la IE privada de la región Callao, 2021?	Objetivos específicos: Objetivo específico 1 Demostrar la relación entre diseño y aprendizaje de la función real de los estudiantes de segundo de secundaria de la IE privada de la región Callao, 2021.	Hipótesis específicas: Hipótesis específica 1 Existe relación significativa entre diseño y aprendizaje de la función real de los estudiantes de segundo de secundaria de la IE privada de la región Callao, 2021.					
 ¿Qué relación existe entre la aplicación y aprendizaje de la función real de los estudiantes de segundo de secundaria de la IE privada de la región Callao, 2021?	Objetivo específico 2 Demostrar la relación entre la aplicación y aprendizaje de la función real de los estudiantes de segundo de secundaria de la IE privada de la región Callao, 2021	Hipótesis específica 2 Existe relación significativa entre la aplicación y aprendizaje de la función real de los estudiantes de segundo de secundaria de la IE privada de la región Callao, 2021					
 ¿Qué relación existe entre actitudinal y Aprendizaje de la función real de los estudiantes de segundo de secundaria de la IE privada de la región Callao, 2021?	Objetivo específico 3 Demostrar la relación entre actitudinal y Aprendizaje de la	Hipótesis específica 3 Existe relación significativa entre actitudinal y Aprendizaje de la función real de los estudiantes de					

	función real de los estudiantes de segundo de secundaria de la IE privada de la región Callao, 2021	segundo de secundaria de la IE privada de la región Callao, 2021					
--	---	--	--	--	--	--	--

			Variable 2: APRENDIZAJE DE LA FUNCIÓN REAL Bermeo (2017) define que es un tipo específico de asociación donde cada unidad vinculado al conjunto primario le concierne únicamente a un elemento del conjunto secundario. También se resuelve de manera práctica las intersecciones con ejes coordenadas, dominios y rangos de la función y sus aplicaciones.				
			Dimensiones	Indicadores	Ítem	Escala de medición	Niveles y rangos
			D1: Dominio y rango de función real D2: Intersección con ejes coordenados D3: Aplicaciones de la función real	Determinar el dominio de la función real Determinar el rango de la función real Analiza el dominio y rango de acuerdo a un contexto de aplicación Determina la intersección de la función con el eje x,y Determina la intersección de la función lineal Determina la intersección de la función cuadrática Resuelve problemas de aplicación de la función lineal Resuelve problemas de aplicación de la función cuadrática	10 11 12 13 14 15 16 17 18 19	1: Nunca 2: Casi nunca 3: A veces 4: Casi siempre 5: Siempre	Inicio Proceso Logro Destacado
Diseño de investigación	Población y muestra	Técnicas e instrumentos	Estadística a utilizar				

<p>Nivel: Descriptivo – correlacional</p> <p>Diseño: No experimental de corte transversal.</p> <p>Método: Cuantitativo</p>	<p>Población:</p> <p>Estará conformada por 60 estudiantes del segundo año de secundaria.</p> <p>Tipo de muestreo: probabilística</p> <p>La muestra será de tipo Probabilística</p> <p>Tamaño de muestra:</p> <p>Se escogió contar con toda la población, por consiguiente, no hay muestra.</p>	<p>Variable 1:</p> <p>Técnicas: Encuesta</p> <p>Instrumentos: Tipo Likert</p> <p>Autor: Morón Valdivia, José Luis</p> <p>Ámbito de Aplicación: Individual</p> <p>Forma de Administración: Directa</p>	<p>DESCRIPTIVA:</p> <p>La investigación aplicara un análisis de datos de manera descriptiva con tablas de frecuencia, grafico de barras y para la prueba de confiabilidad de coeficiente de alfa de Cronbach. El procesamiento de datos se desarrollará haciendo uso de la herramienta de sofware SPSS versión 25.</p> <p>INFERENCIAL:</p> <p>Estadística inferencial nos permite probar la Hipótesis y estimar parámetros. Para la investigación se aplicó la técnica de correlación de Spearman, obteniéndose los índices de correlación y los niveles de P-valor.</p>
		<p>Variable 2:</p> <p>Técnicas: Encuesta</p> <p>Instrumentos: Tipo Likert</p> <p>Autor: Morón Valdivia, José Luis</p> <p>Año: 2021</p> <p>Ámbito de Aplicación: Individual</p> <p>Forma de Administración: Directa</p>	

CUESTIONARIO

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

CUESTIONARIO PARA ENCUESTAR A LOS ESTUDIANTES

Estimado(a) estudiante(a): El presente instrumento es de carácter anónimo; tiene como objetivo elaborar una tesis titulada, **el uso del software GeoGebra y el aprendizaje de la función real en estudiantes de segundo de secundaria de la IE privada de la región Callao, 2021**; por ello se le solicita responda con veracidad todos los siguientes enunciados.

INSTRUCCIONES: A continuación, se presenta una serie de enunciados a los cuales usted deberá responder marcando con un (X) de acuerdo a lo que considere conveniente

N°	Preguntas	5 Siempre	4 Casi siempre	3 A veces	2 Casi nunca	1 Nunca
	VARIABLE X SOFTWARE GEOGEBRA					
	DIMENSIÓN: DISEÑO					
1	¿Representa las funciones usando la vista gráfica en GeoGebra?					
2	¿Representa las funciones usando la vista algebraica en GeoGebra?					
3	¿Representa las funciones usando la vista hoja de cálculo o tabla en GeoGebra?					
	DIMENSIÓN: APLICACIÓN					
4	¿Graficas funciones lineales con GeoGebra?					
5	¿Identificas puntos de intersección de la función con los ejes con GeoGebra?					
6	¿Identificas el dominio y rango de una función con GeoGebra?					

	DIMENSIÓN: ACTITUDINAL					
7	¿GeoGebra permite al estudiante utilizar diversas estrategias de solución para funciones?					
8	¿GeoGebra permite al estudiante manipular y representar los objetos matemáticos relacionados a las funciones?					
9	¿GeoGebra permite al estudiante comunicar sus resultados relacionados a las funciones?					
	VARIABLE Y APRENDIZAJE DE LA FUNCIÓN REAL DIMENSIÓN: DOMINIO Y RANGO DE FUNCIÓN REAL					
10	¿GeoGebra permite determinar el dominio de la función real?					
11	¿GeoGebra permite determinar el rango de la función real?					
12	¿GeoGebra permite determinar el dominio y rango de la función real en un contexto de aplicación? (por ejm aplicado a la administración, economía, etc)					
	DIMENSIÓN: INTERSECCIÓN CON EJES COORDENADOS					
13	¿GeoGebra permite determinar la intersección de cualquier función con el eje x,y?					
14	¿GeoGebra permite determinar la intersección de la función lineal con el eje x,y?					
15	¿GeoGebra permite determinar la intersección de la función cuadrática?					
	DIMENSIÓN: APLICACIONES DE LA FUNCIÓN REAL					
16	¿GeoGebra permite resolver problemas de la función lineal? ¿GeoGebra permite revisar los pasos empleados para resolver problemas de la función lineal?					
17	¿GeoGebra permite resolver problemas de la función lineal? ¿GeoGebra permite revisar los					

	pasos empleados para resolver problemas de la función lineal?					
18	¿GeoGebra permite resolver problemas de la función cuadrática? ¿GeoGebra permite revisar los pasos empleados para resolver problemas de la función cuadrática?					
19	¿GeoGebra permite resolver problemas de la función cuadrática? ¿GeoGebra permite revisar los pasos empleados para resolver problemas de la función cuadrática?					

Certificados de validación de instrumentos

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE SOFTWARE GEOGEBRA

N°	DIMENSIONES / ITEMS	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: DISEÑO							
1	Vista gráfica	X		X		X		
2	Vista Algebraica	X		X		X		
3	Vista hoja de cálculo o tablas	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2: APLICACIÓN	Si	No	Si	No	Si	No	
4	Grafica Funciones Lineales	X		X		X		
5	Grafica puntos de intersección	X		X		X		
6	Identifica Dominio y rango	X		X		X		
	DIMENSIÓN 3: ACTITUDINAL	Si	No	Si	No	Si	No	
7	Plantea diferentes estrategias de solución	X		X		X		
8	Manipula y representa los objetos matemáticos	X		X		X		
9	Comunica sus resultados	X		X		X		

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DE APRENDIZAJE DE LA FUNCIÓN REAL

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 4: DOMINIO Y RANGO DE FUNCIÓN REAL							
1	Determinar el dominio de la función real	X		X		X		
2	Determinar el rango de la función real	X		X		X		
3	Analiza el dominio y rango de acuerdo a un contexto de aplicación	X		X		X		
	DIMENSIÓN 5: INTERSECCIÓN CON EJES COORDENADOS	Si	No	Si	No	Si	No	
4	Determina la intersección de la función con el eje x,y	X		X		X		
5	Determina la intersección de la función lineal	X		X		X		
6	Determina la intersección de la función cuadrática	X		X		X		
	DIMENSIÓN 6: APLICACIONES DE LA FUNCIÓN REAL	Si	No	Si	No	Si	No	
7	Resuelve problemas de aplicación de la función lineal	X		X		X		
8	Resuelve problemas de aplicación de la función cuadrática	X		X		X		
9	Resuelve problemas de aplicación de la función cuadrática	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia) : _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable (X)** **Aplicable después de corregir ()** **No aplicable ()**

Apellidos y nombres del juez validador: Mg. Carlos Andrés Guerra Bendezú

DNI: 09726163

Especialidad del validador: Educación

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para presentar el componente o dimensión específica del constructo.

³ **Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el anunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota. Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

28 de junio de 2021



Mg. Carlos Andrés Guerra Bendezú
REGUC 016810

.....
Firma del experto Informante.
Especialidad

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE SOFTWARE GEOGEBRA

N°	DIMENSIONES / ITEMS	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: DISEÑO							
1	Vista gráfica	X		X		X		
2	Vista Algebraica	X		X		X		
3	Vista hoja de cálculo o tablas	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2: APLICACIÓN	Si	No	Si	No	Si	No	
4	Grafica Funciones Lineales	X		X		X		
5	Grafica puntos de intersección	X		X		X		
6	Identifica Dominio y rango	X		X		X		
	DIMENSIÓN 3: ACTITUDINAL	Si	No	Si	No	Si	No	
7	Plantea diferentes estrategias de solución	X		X		X		
8	Manipula y representa los objetos matemáticos	X		X		X		
9	Comunica sus resultados	X		X		X		

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DE APRENDIZAJE DE LA FUNCIÓN REAL

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 4: DOMINIO Y RANGO DE FUNCIÓN REAL							
1	Determinar el dominio de la función real	X		X		X		
2	Determinar el rango de la función real	X		X		X		
3	Analiza el dominio y rango de acuerdo a un contexto de aplicación	X		X		X		
	DIMENSIÓN 5: INTERSECCIÓN CON EJES COORDENADOS	Si	No	Si	No	Si	No	
4	Determina la intersección de la función con el eje x,y	X		X		X		
5	Determina la intersección de la función lineal	X		X		X		
6	Determina la intersección de la función cuadrática	X		X		X		
	DIMENSIÓN 6: APLICACIONES DE LA FUNCIÓN REAL	Si	No	Si	No	Si	No	
7	Resuelve problemas de aplicación de la función lineal	X		X		X		
8	Resuelve problemas de aplicación de la función cuadrática	X		X		X		
9	Resuelve problemas de aplicación de la función cuadrática	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia) : _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable (X)** **Aplicable después de corregir ()** **No aplicable ()**

Apellidos y nombres de la jueza validadora: Dra. Rosa Elvira Villanueva Figueroa

DNI: 07586867

Especialidad del validador: Educación

28 de junio de 2021

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para presentar el componente o dimensión específica del constructo.

³ **Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el anunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota. Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.



.....
Rosa Elvira Villanueva Figueroa
DOCTORA EN ADMINISTRACIÓN
CLAD REGUC 03089
CÓDIGO RENACITE: P0101893
.....

Firma del experto Informante.

Especialidad

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE SOFTWARE GEOGEBRA

N°	DIMENSIONES / ÍTEMS	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: DISEÑO							
1	Vista gráfica	X		X		X		
2	Vista Algebraica	X		X		X		
3	Vista hoja de cálculo o tablas	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2: APLICACIÓN	Si	No	Si	No	Si	No	
4	Grafica Funciones Lineales	X		X		X		
5	Grafica puntos de intersección	X		X		X		
6	Identifica Dominio y rango	X		X		X		
	DIMENSIÓN 3: ACTITUDINAL	Si	No	Si	No	Si	No	
7	Plantea diferentes estrategias de solución	X		X		X		
8	Manipula y representa los objetos matemáticos	X		X		X		
9	Comunica sus resultados	X		X		X		

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DE APRENDIZAJE DE LA FUNCIÓN REAL

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 4: DOMINIO Y RANGO DE FUNCIÓN REAL							
1	Determinar el dominio de la función real	X		X		X		
2	Determinar el rango de la función real	X		X		X		
3	Analiza el dominio y rango de acuerdo a un contexto de aplicación	X		X		X		
	DIMENSIÓN 5: INTERSECCIÓN CON EJES COORDENADOS	Si	No	Si	No	Si	No	
4	Determina la intersección de la función con el eje x,y	X		X		X		
5	Determina la intersección de la función lineal	X		X		X		
6	Determina la intersección de la función cuadrática	X		X		X		
	DIMENSIÓN 6: APLICACIONES DE LA FUNCIÓN REAL	Si	No	Si	No	Si	No	
7	Resuelve problemas de aplicación de la función lineal	X		X		X		
8	Resuelve problemas de aplicación de la función cuadrática	X		X		X		
9	Resuelve problemas de aplicación de la función cuadrática	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia) : _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable (X)** **Aplicable después de corregir ()** **No aplicable ()**

Apellidos y nombres de la jueza validadora: Dra. Vivian Isabel Romaní Franco

DNI: 08144929

Especialidad del validador: Educación

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para presentar el componente o dimensión específica del constructo.

³ **Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el anunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota. Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

28 de junio de 2021



Dra. Vivian Isabel Romaní Franco
REGIAC 004977

.....
Firma del experto Informante.
Especialidad

Consentimiento informado

EL COORDINADOR DE MATEMATICA DE LA I.E. SAN ANTONIO CALLAO

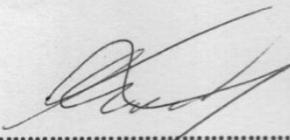
Licenciado Edgard Carlos Córdova Martínez

HACE CONSTAR

Que, el docente MORÓN VALDIVIA, JOSÉ LUIS con DNI 25769166, ha realizado encuestas sobre "Software Geogebra y el aprendizaje de la función real en estudiantes del segundo grado de secundaria de la i.e. SAN ANTONIO, Callao", las mismas que se han aplicado a los estudiantes de la institución en rubro.

Expido la presente para los fines y casos pertinentes.

Callao, 3 agosto del 2021


.....
Firma